

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-246645

(43)Date of publication of application : 12.09.2000

(51)Int.Cl.

B24D 3/00

(21)Application number : 2000-050774

(71)Applicant : GENERAL ELECTRIC CO <GE>

(22)Date of filing : 28.02.2000

(72)Inventor : DEY NISHIT
MAREK HENRY S
O'TIGHAERNAIGH EOIN M

(30)Priority

Priority number : 99 258954 Priority date : 01.03.1999 Priority country : US

(54) POLYCRYSTALLINE POLISHING MATERIAL MOLDING IMPROVED IN CORROSION RESISTANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a support polycrystalline diamond and polycrystalline cubic boron nitride cutting tool improved in corrosion resistance.

SOLUTION: This support polishing material grain molding comprises a cobalt sintered carbide support body integrally jointed to a polishing material grain layer containing self-bonding diamond grains or CBN grains. A cobalt component in the support molding is in the form of a nickel-cobalt alloy, and the quantity of nickel is to such an extent as in a face-centered cubic(FCC) phase or ϵ -phase. To manufacture a cutting tool, Ni metal is infiltrated into a sintered WC support body and/or a polycrystalline layer jointed thereto. As examples of such jointing, there are a method of forming a support polycrystalline molding under a condition of HP/HT (HP/HT) and a method of brazing a polycrystalline molding to a support body.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-246645
(P2000-246645A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 4 D 3/00

識別記号

3 1 0

3 2 0

F I

B 2 4 D 3/00

ターミナル (参考)

3 1 0 A

3 2 0 B

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-50774(P2000-50774)

(22) 出願日 平成12年2月28日 (2000.2.28)

(31) 優先権主張番号 09/258954

(32) 優先日 平成11年3月1日 (1999.3.1)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542

ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ

GENERAL ELECTRIC CO
MPANY

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
クタディ、リバーロード、1番

(72) 発明者 ニシット・デイ

アメリカ合衆国、オハイオ州、コロンバ

ス、アパートメント・シー、ケニー・ロー
ド、4557番

(74) 代理人 100093908

弁理士 松本 研一

最終頁に続く

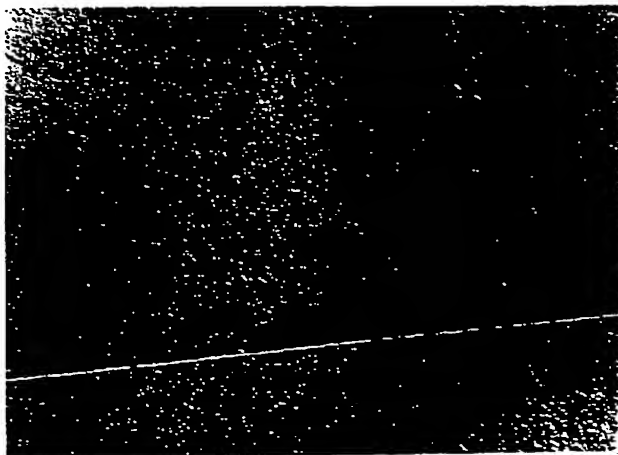
(54) 【発明の名称】 耐食性の向上した多結晶質研磨材成形体

(57) 【要約】

【課題】 耐食性の向上した支持多結晶質ダイヤモンド及び多結晶質立方晶窒化ホウ素切削工具の提供。

【解決手段】 本発明の支持研磨材粒子成形体は、自己結合ダイヤモンド粒子又はCBN粒子の研磨材粒子層と一体接合したコバルト焼結炭化物支持体からなる。当該支持成形体中のコバルト成分はニッケル-コバルト合金の形態にあり、ニッケルの量はコバルトが面心立方晶

(FCC) 相又はε相に存在するようなものである。本発明の刃物を製造するためには、焼結WC支持体及び/又はそれと接合した多結晶質層中にNi金属を浸透させればよい。かかる接合の実例には、HP/HT (HP/HT) 条件下で支持多結晶質成形体を形成する方法、及び多結晶質成形体を支持体にろう付する方法がある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 耐食性の改善されたコバルト焼結炭化物支持体であって、当該支持体中のコバルト成分が Ni、Pd、Pt、V、Cr、Nb、Mo 及び Ta からなる群から選択される 1 種類以上の金属との合金の形態にあり、上記金属の量がコバルトが面心立方晶（FCC）相に存在するようなものである、炭化物支持体。

【請求項 2】 前記金属の量が前記合金の約 5～50 重量%の範囲内にある、請求項 1 記載の炭化物支持体。

【請求項 3】 前記金属が Ni である、請求項 1 記載の炭化物支持体。

【請求項 4】 前記金属が Ni である、請求項 2 記載の炭化物支持体。

【請求項 5】 自己結合ダイヤモンド粒子又は立方晶窒化ホウ素（CBN）粒子の研磨材粒子層と一体接合したコバルト焼結炭化物支持体からなる支持研磨材粒子成形体において、該支持成形体中のコバルト成分がニッケル-コバルト合金の形態にあり、該ニッケルの量はコバルトが面心立方晶（FCC）相に存在するようなものとした点を改良点とする、支持研磨材粒子成形体。

【請求項 6】 前記ニッケルの量が前記合金の約 5～50 重量%の範囲内にある、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 7】 当該研磨材粒子成形体が多結晶質ダイヤモンド（PCD）成形体からなる、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 8】 当該研磨材粒子成形体が多結晶質立方晶窒化ホウ素（PCBN）成形体からなる、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 9】 前記炭化物支持体が炭化タングステン、炭化チタン又は炭化タンタル支持体の 1 又はそれ以上である、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 10】 円柱状成形体として形成された、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 11】 環状線引ダイスとして形成された、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 12】 ドリルビットとして形成された、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 13】 自己結合ダイヤモンド粒子又は立方晶窒化ホウ素（CBN）粒子の研磨材粒子層と一体接合したコバルト焼結炭化物支持体からなる支持研磨材粒子成形体の製造方法において、当該支持成形体中のコバルト成分をニッケルと合金化し、ニッケルの量はコバルトが面心立方晶（FCC）相に存在するようなものとした点を改良点とする方法。

【請求項 14】 コバルトと合金化するニッケルの量が前記合金の約 5～50 重量%の範囲内にある、請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】 前記研磨材粒子成形体が多結晶質ダイヤモンド（PCD）成形体からなる、請求項 13 記載の方法。

【請求項 16】 前記研磨材粒子成形体が多結晶質立方晶窒化ホウ素（PCBN）成形体からなる、請求項 13 記載の方法。

【請求項 17】 前記炭化物支持体が炭化タングステン、炭化チタン及び炭化タンタルの 1 又はそれ以上からなる支持体である、請求項 13 記載の方法。

【請求項 18】 前記支持成形体が円柱状成形体として形成される、請求項 5 記載の支持成形体。

【請求項 19】 前記支持成形体が環状線引ダイスとして形成される、請求項 13 記載の方法。

【請求項 20】 前記支持成形体がドリルビットとして形成される、請求項 13 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は研磨材粒子成形体を組込んだ工具に関するものであり、さらに具体的には、特に耐食性、耐熱性、耐摩耗性、耐応力腐食性及び高温緩和を始めとする諸性質の改善された工具に関する。かかる工具は、例えば掘削、伸線加工及び機械加工用途に格段の有用性をもつ。

【0002】

【従来の技術】成形体は一般にダイヤモンドや立方晶窒化ホウ素（CBN）のような研磨材粒子の焼結多結晶質塊からなる一体結合構造物として特徴付けられる。かかる成形体は結合母材や第 2 相を用いずに結着し得るが、米国特許第 4063909 号及び同第 4601423 号に記載されている通り、適当な結合母材を使用するのが一般に好ましく、結合母材は普通はコバルト、鉄、ニッケル、白金、チタン、クロム、タンタル、銅又はそれらの合金もしくは混合物等の金属である。約 5～35 体積%配合される結合母材は、CBN に対するアルミニウム又はダイヤモンドに対するコバルトのような、再結晶又は成長触媒をさらに含んでいてもよい。

【0003】多くの用途では、成形体を基材に接合することにより成形体を支持して積層構造物又は支持成形体とするのが好ましい。通例、基材は焼結金属炭化物（つまり金属炭化物系超硬合金）として準備され、例えば、炭化タングステン、炭化チタンもしくは炭化タンタル粒子又はそれらの混合物を約 6～約 25 重量%のコバルト、ニッケル、鉄又はそれらの混合物もしくは合金等の金属バインダーで互いに結合したものからなる。成形体及び支持成形体は、例えば米国特許第 3381428 号、同第 3852078 号及び同第 3876751 号等にみられる通り、切削工具用及び目直し工具用の部品もしくはブランク、ドリルビット、又は摩耗部品もしくは摩耗面として様々な用途に使用されている。

【0004】本発明に関連したタイプの多結晶質成形体及び支持成形体を製造するための基本的な高温高圧（HP/HT）法は、米国特許第 2947611 号、同第 2941241 号、同第 2941248 号、同第 3609

818号、同第3767371号、同第4289503号、同第4673414号及び同第4954139号に詳述されているタイプのHT/HP装置の反応セル内に配置された保護遮蔽エンクロージャ中にダイヤモンド、CBN又はそれらの混合物等の結晶質研磨材粒子の未焼結層を配置することからなる。ダイヤモンド粒子の焼結を意図する場合、エンクロージャには研磨材粒子と共に金属触媒、並びに研磨材粒子を支持して支持成形体とするための焼結金属炭化物の予備成形体を配置してもよい。反応セル内容物は、次いで、隣接研磨材粒子同士の結晶間結合及び所望により焼結粒子と焼結金属炭化物支持体との接合を生じるのに十分な選択された加工処理条件に付される。かかる加工処理条件には、一般に、1000℃以上の温度及び20キロバール以上の圧力を約3～120分間課することが必要とされる。

【0005】多結晶質ダイヤモンド(PCD)成形体又は支持成形体の焼結に関して、金属触媒は予め圧密した状態で結晶質研磨材粒子に隣接して配置し得る。例えば、金属触媒を環状体として形成してその内部に結晶質研磨材粒子の円柱体を収容してもよいし、或いは金属触媒を円盤状に形成してその上方又は下方に結晶質研磨材層を配置してもよい。別法として、溶媒としても知られる金属触媒を粉末状態で準備してこれを結晶質研磨材粒子と混合してもよいし、或いは焼結金属炭化物粉末又は炭化物成形粉末としてこれを冷間圧縮成形してもよく、後者の場合は結合剤(cementing agent)がダイヤモンドの再結晶又は成長のための触媒又は溶媒となる。通例、金属触媒はコバルト、鉄、ニッケル又はそれらの合金もしくは混合物から選択されるが、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、クロム、マンガン、タンタル、銅並びにそれらの合金及び混合物等のその他の金属も使用し得る。

【0006】上記の特定HT/HP条件下では、金属触媒はいかなる形態で準備するにせよ拡散又は毛細管作用によって研磨材層中に浸透もしくは「スウィープ(sweep)」し、再結晶又は結晶間成長のための触媒又は溶媒として利用可能になる。HT/HP条件は、ダイヤモンド相と黒鉛相の間の平衡線よりも上の熱力学的ダイヤモンド安定領域で作業され、研磨材粒子の圧縮をもたらすが、これは隣接結晶粒間で各結晶格子の一部が共有されたダイヤモンド結晶粒間結合で特徴付けられる。好ましくは、成形体における或いは支持成形体の研磨ケーブルにおけるダイヤモンド濃度は約70体積%以上である。ダイヤモンド成形体及び支持成形体の製造方法は、米国特許第3142746号、同第3745623号、同第3609818号、同第3850591号、同第4394170号、同第4403015号、同第4797326号及び同第4954139号に詳述されている。

【0007】多結晶質CBN(PCBN)成形体及び支持成形体の焼結に関しては、かかる成形体及び支持成形

体はダイヤモンド成形体の製造方法に準じて製造される。ただし、上述の「スウィープ」法によるCBN成形体の製造では、結晶質CBN層に浸透させる金属は必ずしもCBNの再結晶のための触媒又は溶媒である必要はない。従って、コバルトはCBN再結晶のための触媒又は溶媒ではないが、コバルト焼結炭化タングステン(cobalt-cemented tungsten carbide)基材から結晶質CBN層の間隙内にコバルトを浸透させることによって上記基材を多結晶質CBN成形体に接合し得る。間隙内のコバルトはむしろ多結晶質CBN成形体と焼結炭化タングステン基材とのバインダーとして機能する。

【0008】ダイヤモンドの場合と同様に、CBNのHT/HP焼結プロセスはCBNが熱力学的安定相である条件下で実施される。このような条件下では、隣接CBN結晶粒間での結晶間結合も達成されるものと推測される。かかる成形体における或いは支持成形体の研磨ケーブルにおけるCBN濃度は好ましくは約50体積%以上である。CBN成形体及び支持成形体の製造方法は米国特許第2947617号、同第3136615号、同第3233988号、同第3743489号、同第3745623号、同第3831428号、同第3918219号、同第4188194号、同第4289503号、同第4673414号、同第4797326号及び同第4954139号に詳述されている。米国特許第3767371号には、約70体積%以上のCBNと約30体積%以下のバインダー金属(コバルト等)を含有するCBN成形体の具体例が開示されている。

【0009】これまでに、Packer(米国特許第5697994号)が、HP/HT条件下でPCD又はPCBN層に接合したWC基材からなる木工用切削工具を製造することを提唱している。Coの第2相又は触媒相には、Ni、Al、Si、Ti、Mo及びCrから選択される合金金属、並びに炭窒化チタン及び炭窒化アルミニウムチタンから選択される高融点材料が含まれている。合金金属は、六方最密充填(HCP)相つまりε相から面心立方晶(FCC)相つまりα相へのCoの変態を遅らせると記載されている。高温下でのかかる変態はマイクロ亀裂を引起し、製品の劣化を招く。Packerの実施例で試験された合金金属の最大量は5%であった。

【0010】Packerの切削工具は木工用としては優れているかもしれないが、PCD及びPCBN切削工具の高性能用途におけるε相Coの存在は化学的に不安定であって、特に高温(例えば、410～440℃の温度)では腐食を受け易いことが判明した。そこで、当技術分野では耐食性の向上した支持PCD及びPCBN切削工具を提供することのニーズが存在する。

【0011】

【発明の概要】本発明の支持研磨材粒子成形体は、自己結合ダイヤモンド粒子又はCBN粒子の研磨材粒子層と

一体接合したコバルト焼結炭化物支持体からなる。当該支持成形体中のコバルト成分はニッケル-コバルト合金の形態にあり、ニッケルの量はコバルトが面心立方晶 (FCC) 相つまり α 相に存在するような量である。

【0012】本発明の切削工具は、焼結 WC 基材及び／又はそれと接合した多結晶質層中に Ni 金属を浸透させることによって製造することができる。接合法には、支持多結晶質成形体の HP/HT 成形及び支持体への多結晶質成形体のろう付がある。

【0013】

【好ましい実施の形態】本発明の本質及び目的を十分に理解するには、以下の詳細な説明を添付の図面と共に参照すべきである。

【0014】 ϵ 相 Co は HCP 相つまり α 相に比べて積層欠陥が少ないので、化学的に安定であり、耐食性が高い。さらに、Ni 分を増した母材の FCC 構造は広い温度範囲で安定であり、Ni-Co 合金は Co 相が HCP 相に復帰し難い。かくして、本発明の切削工具は Ni 合金金属の存在のため熱安定性に優れる。このことは、有効量の Ni を PCD、PCBN 又は WC 支持体中の Co と合金化したときにいえる。かかる Ni の有効量は Ni と合金化する Co 成分の約 5～50 重量%の範囲である。この用途で Ni と同様に機能するその他の金属には、例えば Pd、Pt、V、Cr、Nb、Mo 及び Ta がある。

【0015】Ni は製造者に都合のよい任意の手段で Co と合金化し得る。例えば、HP/HT 条件下で PCD 又は PCBN を Ni-Co 焼結炭化物と共に加圧することで、多結晶質層に Ni-Co を浸透させて緻密な焼結 PCD 又は PCBN ブランクを得ることができる。別法として、Co 焼結 WC 支持体中及び／又は通常の PCD 又は PCBN 層の研磨材粒子層中に Ni を拡散させることもできる。さらに、Ni シートから WC 支持体中に又は Ni ブリックから HP/HT 条件下で前もって製造しておいた Co 浸透切削工具中に Ni を拡散させることもできる。実施例に示した通り、かかる浸透は WC 同士のろう付に用いられるろう合金から起こすこともできる。このように、有効量の Ni を Co と合金化するには、製造者の手近にある任意の手段を本発明の原理に従って使用することができる。

【0016】多結晶質層は好ましくは多結晶質ダイヤモンド (PCD) である。本発明の技術的範囲に属するその他の材料には、合成ダイヤモンド、天然ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素 (CBN)、ウルツ鉱型窒化ホウ素、それらの混合物並びに同種の材料等がある。焼結金属炭化物基材は慣用の組成のもので、第 IVB、VB 又は VIB 族金属の炭化物を挙げることができ、コバルト、ニッケル、鉄又はそれらの合金からなるバインダーの存在下で加圧して焼結される。好ましい金属炭化物は炭化タングステンである。

【0017】ダイヤモンド層の表面形状は、円錐形、減径又は増径形状、たがね状又は非軸対称の形状とし得る。概して、掘削、機械加工及び伸線加工用途に用いられるあらゆる形態の PCD 及び PCBN インサートを Ni 合金金属の添加によって改良することができるが、これは熱安定性及び耐食性が付与されることによる。

【0018】さらに、一般に、炭化物層とダイヤモンド層の間の境界面も、ドーム状、半球状、減径形状、平面状、円錐形等の任意の形状を有し得る。境界面は、平滑面、鋸歯状面等でもよい。ただし、特に炭化物基材の焼結及びダイヤモンド層の形成に際してダイヤモンド層と炭化物基材との接合性が良くなるので、不規則な境界面が好ましいことが多い。

【0019】支持 PCD 及び PCBN 成形体は、切削及び目直し工具、ドリルビット、その他かかる成形体の硬度及び摩耗特性が活用される類似の用途に広く使用されてきた。特に、かかる成形体は、タングステン、銅、鉄、モリブデン及びステンレス鋼等の金属素材を線材に伸線加工するためのダイスに組込まれてきた。通例、これらの線引ダイスは略環状の外側金属炭化物支持体で囲まれそれと接合している。軸方向中心線に沿って成形体を貫通するように穴その他の開口が設けられ、それを通して金属素材を引抜いて減径した線材製品に伸線する。かかる一般的なタイプの線引ダイス及びその製造方法は、米国特許第 3831428 号、同第 4016736 号、同第 4129052 号、同第 4144739 号、同第 4303442 号、同第 4370149 号、同第 4374900 号、同第 4534934 号、同第 4828611 号、同第 4872333 号及び同第 5033334 号に記載されている。

【0020】本発明に関連した線引ダイスの製造に関しては、様々な方法を使用し得るものの、米国特許第 3831428 号及び同第 4534934 号に記載されているような HP/HT 焼結法が好ましいと考えられる。好ましい HP/HT 焼結法では、概して支持成形体の製造と同様に、CBN 又は PCD 粒子の層にコバルトのような触媒又はバインダー金属をスウィープさせる。線引ダイス製造プロセスでは、上述の粒子を周囲の金属炭化物環状支持体の中に装填する。上記で規定した処理条件において、支持体及び任意には軸方向に配置した円盤から金属が半径方向及び／又は軸方向に結晶質粒子層の隙間に浸透する。粒子層の内部では、浸透金属が独立したバインダー相を形成し、かつ少なくとも PCD に関しては顕著な結晶間結合を生じる。金属はさらに焼結成形体を支持体に接合して一体構造物とする。線引用の穴は、仕上段階としてレーザ穿孔その他の機械加工技術によって焼結成形体に設けることができる。別法として、粒子層に軸方向に線材を配置し、粒子層の焼結後に線材を適当な酸その他の溶媒に溶解するか或いは機械加工技術で除去することによって、穴を予め形成しておくこと

もできる。

【0021】支持成形体全般に関しては、米国特許第4797326号に詳述されている通り、支持体と多結晶質研磨材層との接合には化学的要素に加えて物理的要素が関与していて、これらの要素はそれぞれの層の構成材料が相互作用する場合に接合面で発生するものと推測される。接合の物理的要素は、焼結金属炭化物支持体層に比べて多結晶質研磨材層の熱膨張率（CTE）が相対的に小さいことから生じるらしい。すなわち、支持成形体ブランクをHT/HP処理条件から周囲条件まで冷却する際、支持体層が残留引張応力を保持していて、そのためそれに支持された多結晶質成形体に半径方向圧縮荷重を与えることが観察されている。かかる荷重は多結晶質成形体を概して圧縮状態に保ち、それにより積層体の破壊靱性、衝撃強さ及び剪断強さを改善する。線引ダイスの構成においては、支持環は概して都合のよいことに中央の多結晶質コアに対して半径方向及び軸方向の圧縮力を発揮することが観察されている。

【0022】さらに、一般の支持成形体の商業生産において、HT/HP装置の反応セルから回収された製品又はブランクについては、放電加工又はレーザ加工による切削、フライス削り及び特に成形体外面から付着遮蔽金属を除去するための研削を始めとする様々な仕上作業が施されるのが普通である。かかる仕上作業は、ダイヤモンド又はCBN研磨ケーブルの厚さ及び／又は炭化物支持体の厚さに関する製品仕様を満足する円筒形等の形状に成形体を機械加工するのにも使用される。特に線引ダイスに関しては、使用前に、ダイスを収容リングその他の支持アセンブリにろう付するのが一般的である。

【0023】以上、本発明を好ましい実施形態に関して説明し例示してきたが、本発明がそれらに限定されないことは当業者には自明であろう。従って、特許請求の範囲は、本発明の技術的思想及び技術的範囲に属するあらゆる変更を包括するものである。本明細書で引用した文献は文献の援用によって本明細書に取り込まれる。

【0024】

【実施例】実施例1

19mmの円柱状PCD支持成形体カッター（1mmのダイヤモンドテーブル及び8mmのWC支持体）のWC-Co支持部に、円盤状Ni基ろう材を用いてWC-Co支持体延長部をろう付することによって研磨材成形体ブランクを製造した。円盤状ろう材からニッケルが支持体中に拡散し、存在するCoと合金化した。これらのブランクは本発明の実施例である。

【0025】こうして製造したろう付工具を、円盤状含Niろう材でのろう付を施していない同様の工具と共に、21℃（室温）の水中に約15分間浸漬し、取り出して乾燥した。図1はWC-Co支持体の腐食の程度を示す。図2の本発明に従って製造したろう付工具では腐食の徴候が全くみられない。これらの結果は本発明の効果を実証するものである。

【0026】実施例2

図3は別のろう付工具の顕微鏡写真であり、Ni-Cr-Pdろう合金のろう付ライン近傍の領域を示す。この工具も室温（21℃）の水中に約15分間浸漬した。しかる後、図4に示したように顕微鏡下で観察した。WC支持体はブレイジングラインから約3～4ミクロン上方の層を除いて腐食していた。

【0027】このろう付工具の概略側面図を図5に示す。図示した通り、ダイヤモンド成形体18は上部炭化物成形体14に接合しており、上部炭化物成形体14はろう材層12を介して下部炭化物成形体16にろう付されている。円10で囲まれた部分について、EDS（エネルギー分散型分光計）マイクロプローブ（全ての元素について検出限界0.01%及び分解能1ミクロン）を用いて上部炭化物成形体14を分析した。その結果を図6にグラフとして示すが、この図はEDS分析を行った位置を示す。得られた組成分布を以下の表1及び表2に示す。

【0028】

【表1】

表1
線 A-D に沿った組成 (wt%) 分布

位置	W	Co	Ni	Pd	Cr	Fe
A	1.92	8.49	52.17	23.05	7.39	0.061
B	65.46	1.72	13.79	4.06	1.33	0
C	74.21	12.51	0	0	0.0025	0.053
D	75.96	10.81	0	0	0.028	0.022

【0029】

【表2】

表 2
線 A'-D'に沿った組成(wt%)分布

位置	W	Co	Ni	Pd	Cr	Fe
A'	1.51	5.71	52.79	24.86	8.25	0.065
B'	73.76	1.11	5.56	4.26	1.83	0.0054
C'	72.86	10.73	0	0	0	0
D'	74.2	12.19	0	0	0	0

【0030】これらの結果は腐食しなかったWC領域がNiを含んだ領域であることを実証している。この領域で、Niがろう材層からWC中に拡散し、WCの耐食性の向上に役立った。

【図面の簡単な説明】

【図1】 WC支持体を21℃（室温）の水中に15分間浸漬したときに生じた腐食を示す顕微鏡写真（75×）である。

【図2】 本発明のWC支持体を21℃（室温）の水中に15分間浸漬しても腐食の徴候が認められないことを示す顕微鏡写真（75×）である。

【図3】 Ni-Cr-Pdろう合金のブレージングライン近傍の領域を示す、ろう付工具の顕微鏡写真である。

【図4】 21℃（室温）の水中に15分間浸漬した後の図3のろう付工具の顕微鏡写真である。

【図5】 2つのWC成形体を互いにろう付したWCサンドイッチに結合されたダイヤモンド成形体の側面図である。

【図6】 EDS分析（エネルギー分散型分光計、全ての元素について検出限界0.01%及び分解能1ミクロン）による、図5のろう付工具の組成分布。

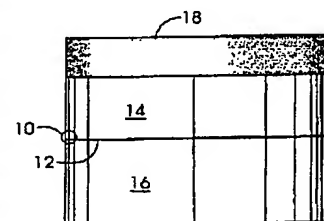
【符号の説明】

- 12 ろう材層
- 14 上部焼結金属炭化物成形体
- 16 下部焼結金属炭化物成形体
- 18 多結晶質ダイヤモンド成形体

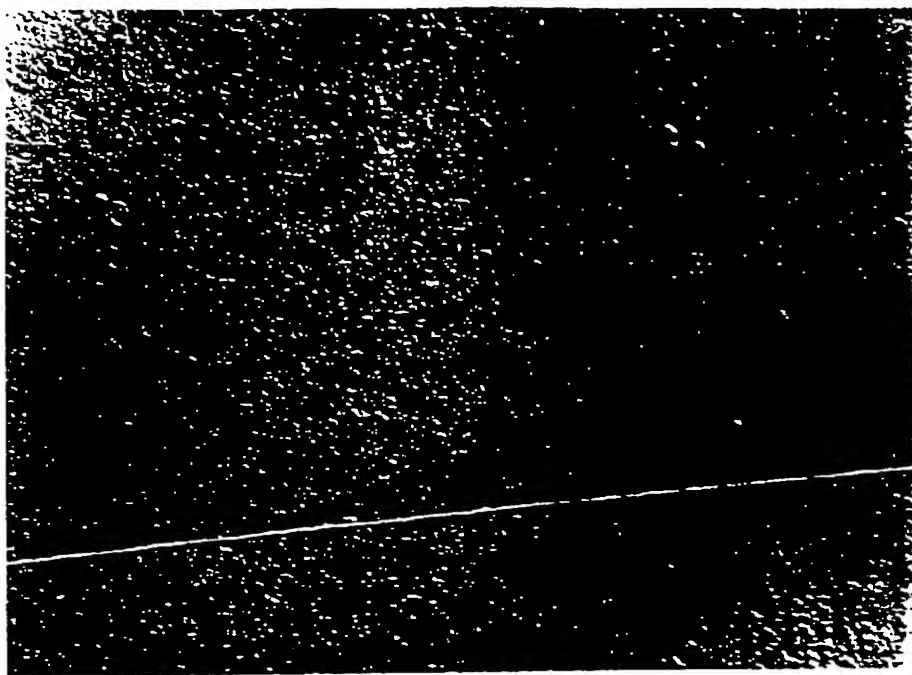
【図1】



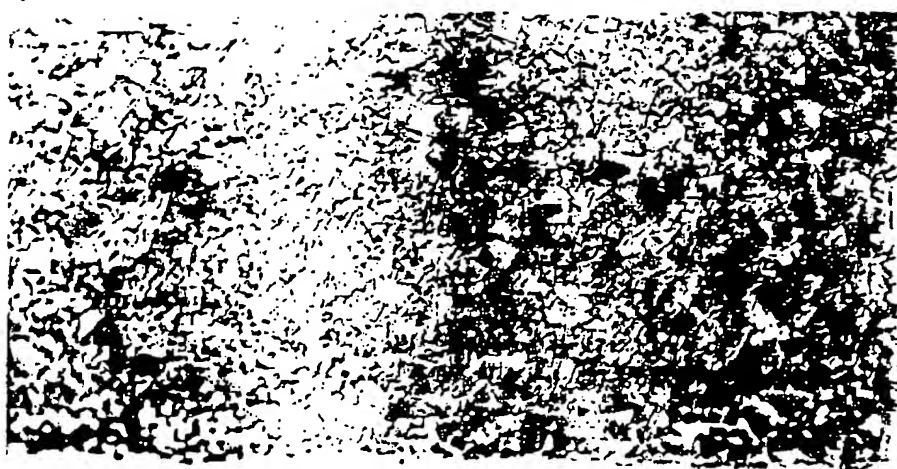
【図5】



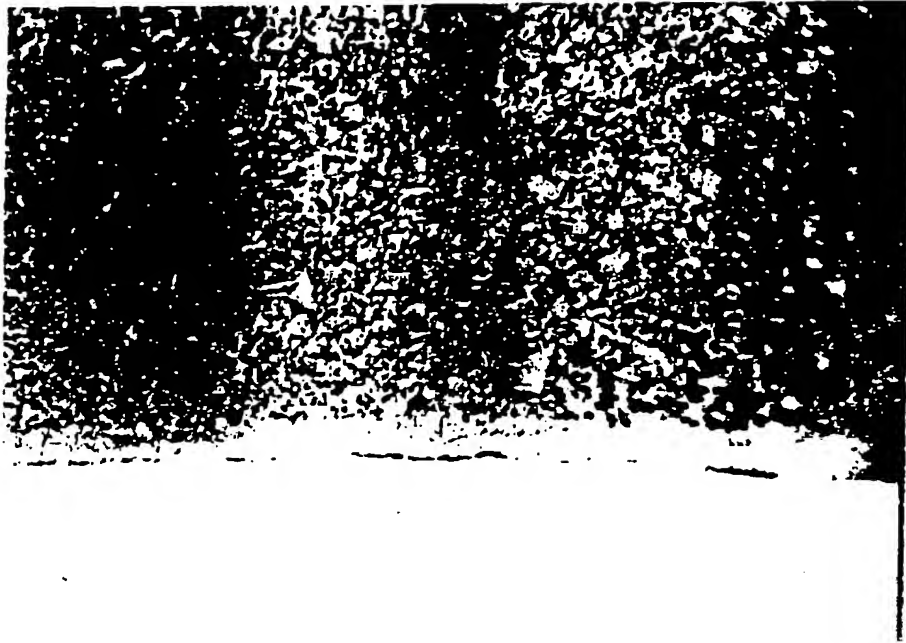
【図 2】



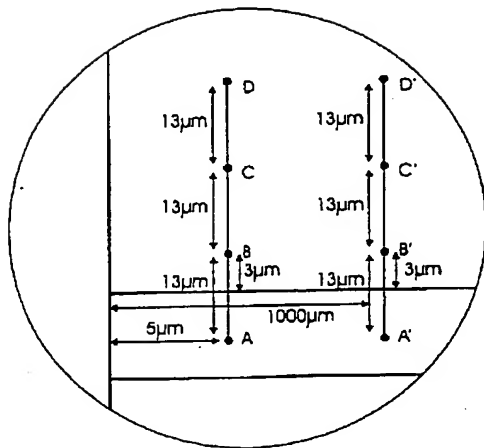
【図 3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ヘンリー・サミュエル・マレク
アメリカ合衆国、オハイオ州、ワーシントン、オークボーン・ドライブ、1475番

(72)発明者 エオイン・エム・オティアーナフ
アメリカ合衆国、オハイオ州、コロンバス、ジェシング・トレイル、424番

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.